

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-76886

(P2001-76886A)

(43) 公開日 平成13年3月23日 (2001.3.23)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	キーワード* (参考)
H 0 5 B 33/28		H 0 5 B 33/28	3 K 0 0 7
H 0 1 H 11/00		H 0 1 H 11/00	C 5 G 0 0 6
13/02		13/02	A 5 G 0 2 3
13/52		13/52	E
H 0 5 B 33/10		H 0 5 B 33/10	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-250181

(22) 出願日 平成11年9月3日 (1999.9.3)

(71) 出願人 000201814

双葉電子工業株式会社

千葉県茂原市大芝629

(72) 発明者 小川 行雄

千葉県茂原市大芝629 双葉電子工業株式
会社内

(74) 代理人 100067323

弁理士 西村 教光 (外1名)

Fターム(参考) 3K007 AB02 AB13 AB18 BA06 BB01

CA01 CA06 CB01 DA00 EB00

FA01 FA02

5G006 JA01 JB06 JC01 JD01 LG07

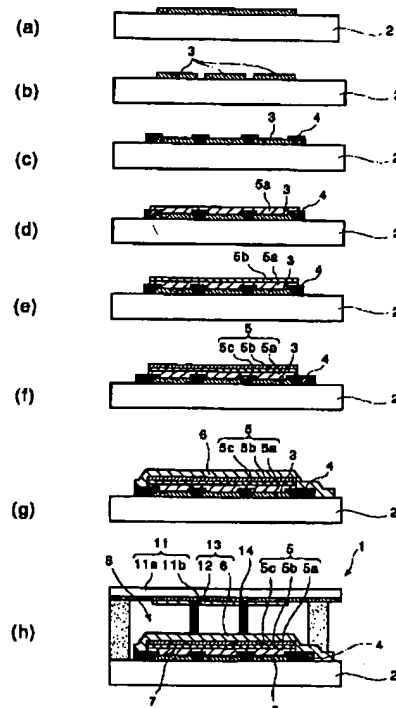
5G023 CA43 CA50

(54) 【発明の名称】 透明タッチスイッチ付き有機ELデバイスとその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 従来に比べ簡単な構造で安価に製造し、干渉光による輝度の低下も低減する。

【解決手段】 絶縁性を有する基板2の上に金属電極からなる陰極3を形成した後、陰極3の上から発光部7を区画するように有機絶縁層4を形成する。続いて、絶縁層4の上から有機層5を形成し、有機層5の上に透明性を有する陽極6を形成する。一方、陽極6と電氣的にマトリクスを形成するように透明性を有する基材11の上にスイッチ用電極12を形成し、基材11の上のスイッチ用電極12の間に弾性を有するスペーサー14を形成する。そして、陽極6とスイッチ用電極12により透明タッチスイッチ13が構成されるように基板2と基材11との間を封止して有機ELデバイス1を製造する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁性を有する基板と、

該基板の上に形成された第一電極と、

該第一電極の上に形成された少なくとも発光層を含む有機層と、

該有機層の上に形成された透明性を有する第二電極と、
前記基板と所定ギャップをおいて封止される透明性を有する基材と、

前記第二電極と電氣的にマトリクスを形成するように前記基材の上に形成された第三電極と、

前記基板と前記基材との間が所定ギャップで挟持されるように前記基材の上に形成された弾性を有するスペーサーとを備え、

前記第二電極と前記第三電極により透明タッチスイッチが構成されることを特徴とする透明タッチスイッチ付き有機ELデバイス。

【請求項2】 前記基材本体の表面には防湿のためのコート膜が形成されていることを特徴とする請求項1記載の透明タッチスイッチ付き有機ELデバイス。

【請求項3】 前記第一電極と前記第二電極とて挟まれた前記有機層の部分が発光部をなし、該発光部の発光領域を区画するように前記第一電極と前記有機層の界面に有機絶縁層が形成されていることを特徴とする請求項1記載の透明タッチスイッチ付き有機ELデバイス。

【請求項4】 絶縁性を有する基板の上に第一電極を形成する工程と、

前記第一電極の上に有機層を形成する工程と、

前記有機層の上に透明性を有する第二電極を形成する工程と、

前記第二電極と電氣的にマトリクスを形成するように透明性を有する基材の上に第三電極を形成する工程と、

前記基材の上に弾性を有するスペーサーを形成する工程と、

前記第二電極と前記第三電極により透明タッチスイッチが構成され、前記基板と前記基材との間が前記スペーサーにより所定ギャップで挟持されるように前記基板と前記基材との間を封止する工程とを含むことを特徴とする透明タッチスイッチ付き有機ELデバイスの製造方法。

【請求項5】 前記第一電極を形成した後、前記第一電極と前記第二電極とて挟まれた前記有機層の部分の発光部の発光領域を区画するように前記第一電極と前記有機層の界面に有機絶縁層を形成する工程を含むことを特徴とする請求項4記載の透明タッチスイッチ付き有機ELデバイスの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子と正孔の注入および再結合により発光する有機化合物材料のエレクトロルミネッセンス（以下、ELと略称する）デバイスにタッチ式のスイッチの機能を付加した透明タッチスイッ

チ付き有機ELデバイスとその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】有機EL素子は、少なくとも一方が透明電極からなる一対の電極の間に蛍光性有機化合物を含む薄膜を挟んだ構造を有し、この薄膜に電子と正孔を注入して再結合させることにより励起子（エキシトン）を生成させ、この励起子が失活する際の光の放出（蛍光・燐光）を利用して表示を行う素子である。

【0003】ところで、この種の有機EL素子にタッチ式のスイッチを設けた有機ELデバイスとしては、図6に示すような構造のものが知られている（特開平10-91342号公報）。

【0004】この有機ELデバイス31は、第1の透明基板32と、第1の透明基板32の上に形成された陰極33と、陰極33の上に形成された有機材料からなる発光体34と、発光体34の上に形成された透明性を有する陽極35と、第1の透明基板32に対向配置された第2の透明基板36と、少なくとも発光体34を封止するように第1の透明基板32と第2の透明基板36とを固着する第1のシール材37とからなる有機ELディスプレイ31aを表示部とし、第2の透明基板36の上に形成された第1の透明電極38と、第1の透明電極38と対向配置され、表面に第2の透明電極39が形成される第3の透明基板40と、第2の透明基板36と第3の透明基板40との間に空隙を設けつつ、これらを固着する第2のシール材41とからなるタッチスイッチ31bを入力部として備えたものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の有機ELデバイス31は、表示部をなす有機ELディスプレイ31aと、入力部をなすタッチスイッチ31bとが第2の透明基板36を境にして別々に構成されるので、部品点数が増して構造が複雑になるという欠点があった。

【0006】しかも、厚さ方向に3枚の透明基板32、36、40による基材が重ね合わされた構成なので、デバイス全体の厚さが増すだけでなく、基材の重ね合わせにより干渉光が発生し、タッチスイッチ31bの下部に位置する有機ELディスプレイ31aの表示の輝度が低下するという問題があった。

【0007】そこで、本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、従来に比べ簡単な構造で安価に製造でき、干渉光による輝度の低下も低減することができる透明タッチスイッチ付き有機ELデバイスとその製造方法を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1の発明は、絶縁性を有する基板と、該基板の上に形成された第一電極と、該第一電極の上に形成された少なくとも発光層を含む有機層と、該有機層の上に

形成された透明性を有する第二電極と、前記基板と所定ギャップを有する透明性を有する基材と、前記第二電極と電気的にマトリクスを形成するように前記基材の上に形成された第三電極と、前記基板と前記基材との間が所定ギャップで挟持されるように前記基材の上に形成された弾性を有するスペーサーとを備え、前記第二電極と前記第三電極により透明タッチスイッチが構成されることを特徴とする。

【0009】請求項2の発明は、請求項1の透明タッチスイッチ付き有機ELデバイスにおいて、前記基材本体の表面には防湿のためのコート膜が形成されていることを特徴とする。

【0010】請求項3の発明は、請求項1の透明タッチスイッチ付き有機ELデバイスにおいて、前記第一電極と前記第二電極とで挟まれた前記有機層の部分が発光部をなし、該発光部の発光領域を区画するように前記第一電極と前記有機層の界面に有機絶縁層が形成されていることを特徴とする。

【0011】請求項4の発明は、絶縁性を有する基板の上に第一電極を形成する工程と、前記第一電極の上に有機層を形成する工程と、前記有機層の上に透明性を有する第二電極を形成する工程と、前記第二電極と電気的にマトリクスを形成するように透明性を有する基材の上に第三電極を形成する工程と、前記基材の上に弾性を有するスペーサーを形成する工程と、前記第二電極と前記第三電極により透明タッチスイッチが構成され、前記基板と前記基材との間が前記スペーサーにより所定ギャップで挟持されるように前記基板と前記基材との間を封止する工程とを含むことを特徴とする。

【0012】請求項5の発明は、請求項4の透明タッチスイッチ付き有機ELデバイスの製造方法において、前記第一電極を形成した後、前記第一電極と前記第二電極とで挟まれた前記有機層の部分の発光部の発光領域を区画するように前記第一電極と前記有機層の界面に有機絶縁層を形成する工程を含むことを特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】図1は本発明による透明タッチスイッチ付き有機ELデバイスの実施の形態を示す分解斜視図、図2(a)～(h)は図1の有機ELデバイスの製造工程を示す断面図、図3(a)、(b)は図1の有機ELデバイスにおけるタッチスイッチの動作図、図4は図1のタッチスイッチ部分の電極構造の概略図、図5は図4のタッチスイッチの機能図である。なお、図3では絶縁層を省略している。

【0014】本例の有機ELデバイスは、一対の電極の間に蛍光性有機化合物を含む薄膜を挟んで基板に積層形成してEL表示部を構成し、このEL表示部の一方の電極を透明タッチスイッチの一方のスイッチ用電極として兼用し、透明タッチスイッチの他方のスイッチ用電極を封止用の基材の内面に形成して基板と基材とを積層貼り

合わせることで、従来に比べて簡単な構造で安価な有機ELデバイスの製造を実現している。

【0015】以下、本例の有機ELデバイスの具体的な構成を図1～図5を参照しながら製作工程の順に沿って説明する。

【0016】図1～図3に示すように、有機ELデバイス1は、ガラス等の絶縁性を有する基板2を基部としている。なお、基板2は、光学的に透明でも不透明でもかまわない。まず、図2(a)、(b)に示すように、基板2の上に第一電極となる陰極3(陰極配線を含む)を抵抗加熱蒸着法、分子線蒸着法、スパッタ法等のPVD(Physical Vapor Deposition)法により形成した後、フォトリソ法を用いて所定パターン形状に形成する。本例における陰極3は、図1に示すように、基板2の左右に平行に並んで形成された複数本のストライプ状のパターンからなり、一端が基板2の端部まで引き出されて不図示の駆動回路に接続される。

【0017】陰極3の材料としては、後述する第二電極としての陽極6の材料よりも抵抗率の低い材料(仕事関数の小さい材料)が用いられる。具体的には、Al、Li、Na、Mg、Ca等の金属単体、及びその化合物、或いはMg-Ag、Al-Li、Mg-In等の各種合金を用いることができる。

【0018】次に、図2(c)に示すように、陰極3の上に有機材料からなる絶縁層4を成膜する。絶縁層4は、発光部以外を覆うように陰極3と後述する有機層5の界面に形成する。絶縁層4は、例えばネガ型感光性ポリイミドの他、薄膜で蒸着可能な絶縁物材料であるSiN、SiO₂等で形成することができる。

【0019】本例では、ネガ型感光性ポリイミドを用いて絶縁層4を形成している。さらに説明すると、陰極3の上にスピンコート法やロールコート法により所定の塗膜厚となるようにネガ型感光性ポリイミド膜を成膜し、陰極3上の発光部以外を覆うように製作された露光マスクを用いて露光処理を行う。そして、現像完了後、例えば窒素雰囲気中で350℃の温度でバーク処理し、所定のイミド化処理を行う。これにより、発光部7のパターン(発光領域)形状に区画されて陰極3が露出した絶縁層4が形成され、発光部7のパターン精度が向上し、再現性を確保することができる。

【0020】次に、上記のようにして絶縁層4が形成された基板2を通常の基板洗浄処理した後、絶縁層4の上から有機層5を形成する。

【0021】有機層5を形成するにあたって、低分子タイプの有機層を用いる場合には、抵抗加熱蒸着法により、まず、図2(d)に示すように、発光層兼電子輸送層としてのAlq₃(トリス(8-キノリノラト)アルミニウム(III))有機膜5aを絶縁層4の上から例えば膜厚50nmで成膜する。続いて、図2(e)に示すように、正孔輸送層としてのα-NPD(N,N'-ビス

ー(1-ナフチル)-N,N'-ジフェニルベンジン)有機膜5bをAlq₃有機膜5aの上に例えば膜厚20nmで成膜する。さらに、図2(f)に示すように、正孔注入層としてのCuPc(銅フタロシアニン)有機膜5cをα-NPD有機膜5bの上に例えば膜厚70nmで成膜する。

【0022】なお、高分子タイプの有機層を用いる場合には、蒸着法の代わりにスピコート法、アプリケーションコート法、グラビアオフセット印刷法等の手法を採用することができる。また、有機層5は、上述した3層構造に限らず、表示素子として機能する層構造であればよい。

【0023】次に、図2(g)に示すように、マスク蒸着法等のPVD法により有機層5の上から第二電極となる陽極(図4のColumn電極群)6を成膜する。本例における陽極6は、図1に示すように、陰極3と直交するように基板2の上下に平行に並んで形成された複数本のストライプ状のパターンからなり、一端が基板2の端部まで引き出されて不図示の駆動回路に接続される。

【0024】陽極6の材料としては、前述した第一電極としての陰極3の材料よりも抵抗率の高い材料(仕事関数の大きい材料)が用いられる。具体的には、ITO(Indium Tin Oxide)からなる透明導電膜、非晶質透明導電膜であるIDIXO(商品名:出光透明導電材料Idemitsu Indium X-Metal Oxide、出光興産株式会社製)等が用いられる。

【0025】以上の工程により、有機ELデバイス1の表示部としての機能が完成する。すなわち、陰極3と陽極6との間に挟まれて絶縁層4によって区画された有機層5の部分が発光部7をなし、ドットマトリクス状のEL表示部8が形成される。

【0026】次に、図1に示すように、第三電極をなすスイッチ用電極(図4のRow電極群)12を透明性を有する基材11の上にストライプ状のパターンで形成する。スイッチ用電極12は、後述する封止処理により基板2と基材11との外周部分が封止されたとき、図4及び図5に示すように、陽極(Column電極群)6とマトリクスを組んで透明タッチスイッチ13を構成するように基材11の上に形成される。

【0027】基材11の本体としては、ポリエステルまたはポリエーテルサルホンなどのプラスチックフィルムやガラス板が用いられる。本例では、厚さ100μmのポリエステルフィルム11aを基材11の本体として用い、このポリエステルフィルム11aの全面にコート膜11bとしてSiO₂-Al₂O₃膜を形成して防湿処理を施している。

【0028】そして、SiO₂-Al₂O₃コート膜11bの上にITO透明導電膜をスパッタ成膜する。その後、前記ITO透明導電膜を通常のフォトリソ法やスクリーン印刷法等の手法によりエッチングレジスト形成

し、ITOのエッチャントでエッチングする。これにより、基材11の上に透明電極をなすスイッチ用電極12が形成される。

【0029】なお、前記SiO₂-Al₂O₃コート膜11bの膜厚は、数10nm~数μmの膜厚範囲で形成される。また、スイッチ用電極12をなすITO透明導電膜は、そのシート抵抗が数10Ω/□~数100Ω/□の範囲になるように成膜される。

【0030】次に、図1に示すように、基材11の所定箇所にスペーサー14を形成する。スペーサー14は、後述する封止処理により基板2と基材11との外周部分が封止されたとき、図2(h)に示すように、基板2と基材11との間が所定のギャップで挟持されるように、スイッチ用電極12が形成された基材11の面側で所定ピッチ(例えば数100μm)をおいての複数箇所(例えば隣接するスイッチ用電極12の間)に形成される。

【0031】なお、基板2と基材11との間のギャップは、図3(a)に示す状態から図3(b)に示す状態まで基材11が撓んで陽極6とスイッチ用電極12が接触導通してスイッチとして機能する程度の寸法(例えば5μm以下)を有していればよい。

【0032】また、スペーサー14は、表示セグメント上に形成されたとき、又は表示セグメント面積に対し大面積のとき、EL表示部8の発光部7が発光した際の表示の観察の妨げにならないように透明性を有していることが望ましい。さらに、スペーサー14は、図3(a)に示すスイッチ動作前の状態から図3(b)に示すスイッチ動作状態まで基材11が撓み、スイッチ動作を解除したときに図3(a)の状態に復元できるように所定の弾性を有している。

【0033】上記のように作用するスペーサー14の材料としては、シリコン樹脂、ポリエステルまたはアクリルなどの合成樹脂が用いられる。また、スペーサー14の形成方法としては、スクリーン印刷法、グラビア印刷法、オフセット印刷法などの各種印刷法やフォトレジスト法の手法が採用される。

【0034】なお、スペーサー14はその形状を問わないが、円形の場合、大きさがφ数10μm~数100μm(好ましくは10μm~100μm)の範囲で、高さが0.01μm~数100μm(好ましくは0.1μm~数10μm)の範囲で形成される。

【0035】次に、図1及び図2(h)に示すように、スイッチ用電極12とスペーサー14を形成した基材11の面を内側にし、スイッチ用電極12とEL表示部8の陽極6とにより透明タッチスイッチ13が構成されるように、基板2に対して基材11を位置合わせし、基板2と基材11との間の外周部分をエポキシ系接着剤や熱溶着により封止処理する。以上の工程により、本例の有機ELデバイス1が完成する。

【0036】なお、封止処理は、有機EL素子が水分を

嫌うため、Ar、He、N₂ ガス等のドライ雰囲気置換したグローブボックスの中で行うことが好ましい。

【0037】このように、本例の有機ELデバイス1は、基板2上に第一電極（陰極）3を形成し、この第一電極3のパターン上に絶縁層4のパターンを形成し、さらに絶縁層4のパターン上に有機層5を積層形成し、しかる後、透明電極である第二電極（陽極）6を形成し、基板2上の有機ELデバイス層を封止する透明基材11の第二電極6側に第二電極6と電氣的にマトリクスが形成されるようにスイッチ用電極12を形成し、基板2と

基材11との間をスペーサー14で所望のギャップを保ちつつ挟持した状態で基板2と基材11との外周部分が封止された構成となっている。

【0038】したがって、本例の有機ELデバイス1では、EL表示部8における第二電極（陽極）6を透明タッチスイッチ13の一方の電極として兼用し、第二電極と対面する透明タッチスイッチのスイッチ用電極が封止部材である基材の内面に形成されるので、図6に示す従来の構造と比較して、構成部品（電極、基材）を減らしてデバイス全体の厚さを薄くでき、基材の重ね合わせによって生じる干渉光の影響を抑え、輝度の低下を軽減することができる。その結果、透明タッチスイッチ付き有機ELデバイスが簡単な構造で安価に製造することができる。

【0039】ところで、上述した実施の形態では、第一電極を陰極3とし、第二電極を陽極6としており、陽極6が透明タッチスイッチ13の一方の電極を兼ねる構成について説明したが、陰極3と陽極6を逆転させた構成としてもよい。その場合、陰極3が透明電極で形成され、有機層5の層構造も逆転した構成となる。すなわち、EL表示部8の一方の電極をなす第一電極と第二電極は、基材11の内面に形成されるスイッチ用電極と対面して透明タッチスイッチ13を構成する電極が透明電

極で形成されていればよい。

【0040】また、上述した実施の形態におけるEL表示部8は、陰極（第一電極）3と陽極（第二電極）6とが互いに直交するストライプ状をなし、これら電極3、6間に有機層5を挟んだ構造としてドットマトリクスタイプのグラフィックパターンを表示するものであるが、ドットマトリクスに限らず、日文字、アルファニューメリック文字、固定表示パターン等で構成してもよい。

【0041】

10 【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明によれば、従来の構造と比較して、構成部品（電極、基材）を減らしてデバイス全体の厚さを薄くでき、基材の重ね合わせによって生じる干渉光の影響を抑え、輝度の低下を軽減することができる。その結果、透明タッチスイッチ付き有機ELデバイスが簡単な構造で安価に製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による透明タッチスイッチ付き有機ELデバイスの実施の形態を示す分解斜視図

20 【図2】（a）～（h）図1の有機ELデバイスの製造工程を示す断面図

【図3】（a）、（b）図1の有機ELデバイスにおけるタッチスイッチの動作図

【図4】図1のタッチスイッチ部分の電極構造の概略図

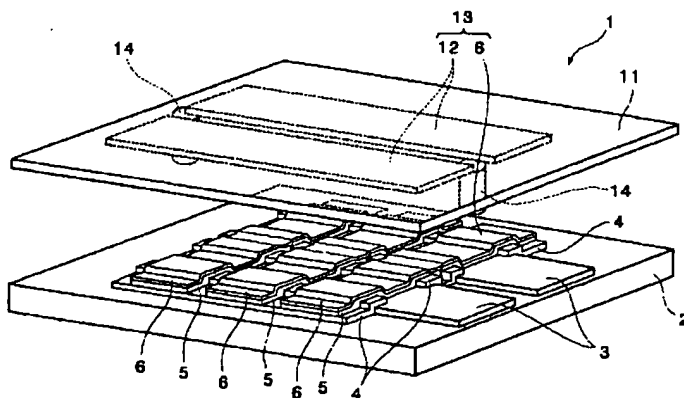
【図5】図4のタッチスイッチの機能図

【図6】従来の有機ELデバイスの断面図

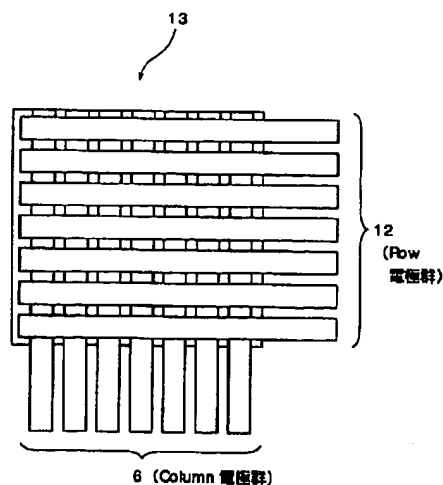
【符号の説明】

1…有機ELデバイス、2…基板、3…第一電極（陰極）、4…絶縁層、5…有機層、6…第二電極（陽極）、7…発光部、8…EL表示部、11…基材、12…第三電極（スイッチ用電極）、13…透明タッチスイッチ、14…スペーサー。

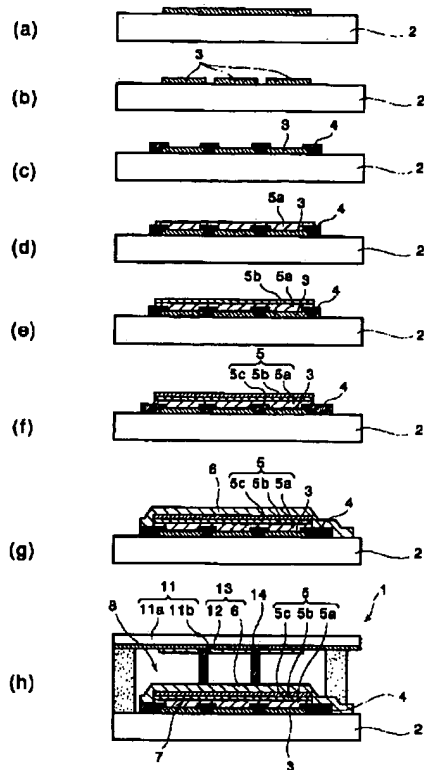
【図1】



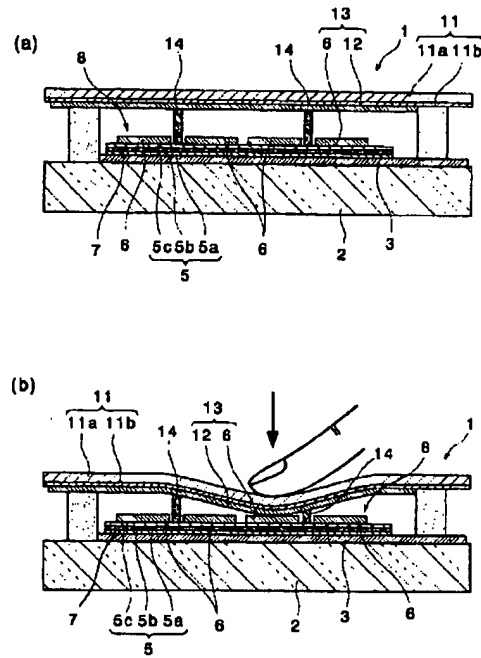
【図4】



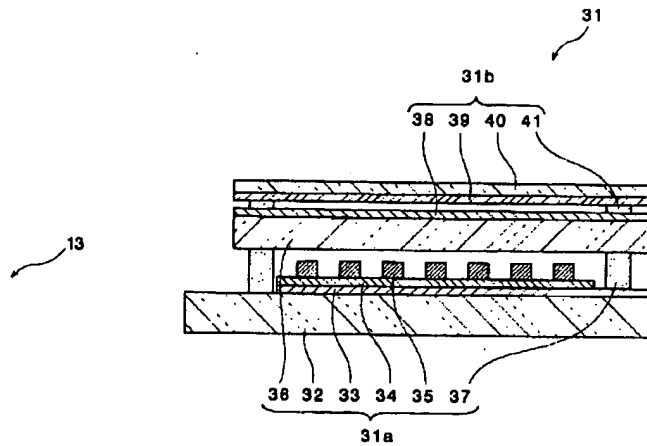
【図2】



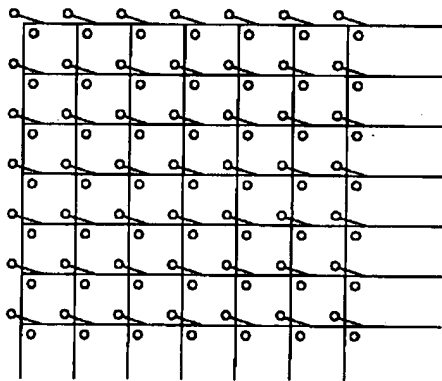
【図3】



【図6】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷
H05B 33/14

識別記号

FI
H05B 33/14テーマコード(参考)
A